

Министерство образования и науки РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2015-2016

ФИЗИКА

11 класс

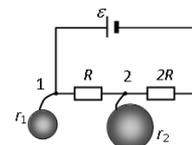
II этап

Вариант 2

1. Перед студентом стоит задача: перемотать ленту с одной катушки на другую так, чтобы угловая скорость вращения катушки, на которую наматывается лента, всегда была одинакова и равна ω . Радиус каждой катушки R , толщина ленты d ($d \ll R$). В начальный момент времени вся лента намотана на одну из катушек. Помогите студенту определить, как будет изменяться со временем линейная скорость движения ленты.

2. Цилиндрическая шайба толщиной d плашмя падает в воду с некоторой высоты и полностью скрывается под водой. После этого она начинает совершать малые колебания с периодом T в вертикальной плоскости. Чему равна плотность шайбы ρ ? Известно, что $\rho < \rho_0$ (ρ_0 – плотность воды). Трением пренебречь.

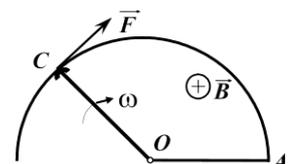
3. К точкам 1 и 2 электрической цепи, изображенной на рисунке, длинными тонкими проводниками подсоединили изначально незаряженные металлические шары с радиусами r_1 и r_2 соответственно. Найдите заряды, установившиеся на каждом из шаров. Считайте, что расстояние между шарами много больше их размеров, заряд на самой электрической цепи и на соединительных проводниках пренебрежимо мал, а внутреннее сопротивление источника тока равно нулю.



4. Пловец в солнечный день, плавает в пруду, глубина которого H . При этом он видит в водном «зеркале» над собой отражение участков дна, находящихся от него на расстоянии s и более. На какой глубине h он находится, если считать глубину пруда постоянной.

Оценка заданий № № 1-4 – по 15 баллов

5. Проводящий контур, состоящий из неподвижных полукольца радиуса L , отрезка OA и подвижного стержня OC , помещён в однородное магнитное поле с индукцией B , перпендикулярное плоскости контура (см. рисунок). Стержень OC может без трения скользить по полуокружности, вращаясь относительно точки O . В точке C к стержню приложена постоянная сила F .



Определите минимальное значение сопротивления стержня OC R , при котором стержень будет вращаться с постоянной угловой скоростью ω . Сопротивления остальных участков контура считать пренебрежимо малыми.

6. На столе стоит цилиндрический сосуд высоты h , изготовленный из металла. Сначала в него опускают один поршень, через большой промежуток времени - второй и так далее - всего 5 поршней. Найдите высоту, на которой будет находиться третий поршень. Масса каждого поршня и атмосферное давление p_0 связаны соотношением $mg = p_0 S$, где S - площадь сечения цилиндра. Толщина поршней мала по сравнению с высотой сосуда. Трение мало.

Оценка заданий № № 5-6 – по 20 баллов

Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успеха!